

09/358.408

(19)日本国特許庁 (J P)

(12) 公 開 特 許 公 報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開平9-98301

(43)公開日 平成9年(1997)4月8日

(51)Int.Cl. <sup>6</sup>	識別記号	庁内整理番号	F I	技術表示箇所
H 0 4 N 1/60			H 0 4 N 1/40	D
G 0 6 T 1/00		9377-5H	G 0 9 G 5/02	B
G 0 9 G 5/02			G 0 6 F 15/66	3 1 0
H 0 4 N 1/46			H 0 4 N 1/46	Z

審査請求 未請求 請求項の数9 O L (全 9 頁)

(21)出願番号 特願平7-255142

(22)出願日 平成7年(1995)10月2日

(71)出願人 000001007

キヤノン株式会社

東京都大田区下丸子3丁目30番2号

(72)発明者 日高 由美子

東京都大田区下丸子3丁目30番2号キヤノ

ン株式会社内

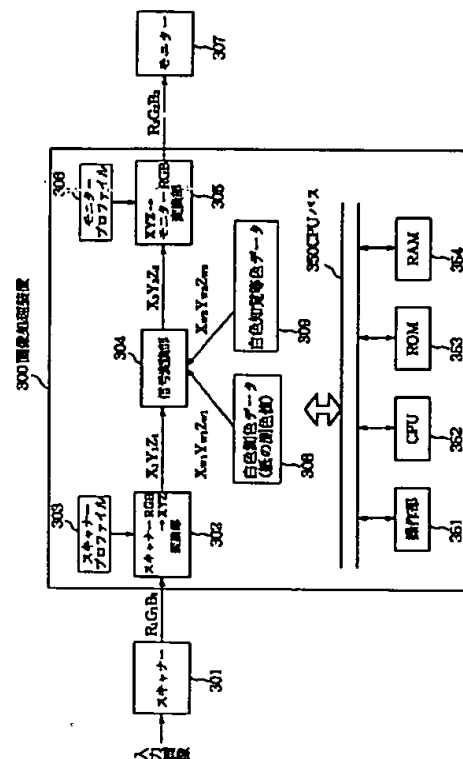
(74)代理人 弁理士 丸島 儀一

(54)【発明の名称】 画像処理装置及び方法

(57)【要約】

【課題】 環境光を感知するセンサーを持たない入出力機器を用いて画像を観察する場合にも、適応可能な物体色と光源色間の信号変換を提供することを目的とする。

【解決手段】 物体色画像データと光源色画像データ間の信号変換処理に用いる変換パラメータを求める画像処理装置であって、所定色に対する物体色と光源色とを目視によって等色させる等色手段と、前記等色手段によって得られた前記物体色と前記光源色の対応に基づき前記変換パラメータを算出する算出手段とを有する。



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 物体色画像データと光源色画像データ間の信号変換処理に用いる変換パラメータを求める画像処理装置であって、

所定色に対する物体色と光源色とを目視によって等色させる等色手段と、

前記等色手段によって得られた前記物体色と前記光源色の対応に基づき前記変換パラメータを算出する算出手段とを有する画像処理装置。

【請求項2】 更に、前記変換パラメータに基づく色順応方程式を用いて前記信号変換処理を行う信号変換処理手段を有することを特徴とする請求項1記載の画像処理装置。

【請求項3】 前記信号変換手段は所望の光源色を示す光源色データを入力し、該光源色に対応する物体色を示す物体色データを出力することを特徴とする請求項2記載の画像処理装置。

【請求項4】 前記信号変換手段は所望の物体色を示す物体色データを入力し、該物体色に対応する光源色を示す光源色データを出力することを特徴とする請求項2記載の画像処理装置。

【請求項5】 前記等色手段によって単色に対して等色し、前記変換パラメータを算出することを特徴とする請求項1記載の画像処理装置。

【請求項6】 前記所定色は白色であることを特徴とする請求項1記載の画像処理装置。

【請求項7】 前記所定色に対する物体色は画像形成手段で用いる記録媒体の色に相当することを特徴とする請求項6記載の画像処理装置。

【請求項8】 物体色画像データと光源色画像データ間の信号変換処理に用いる変換パラメータを求める画像処理方法であって、

所定色に対する物体色と光源色とを目視によって等色させる等色工程と、

前記等色手段によって得られた前記物体色と前記光源色の対応に基づき前記変換パラメータを算出する算出工程とを有する画像処理方法。

【請求項9】 単色の物体色と視覚等色するように光源色の発光を制御し、前記物体色の測色値と、制御して得られた光源色の信号によって決定される変換式を用いて前記単色以外の色を含む全体の色を変換することを特徴とする画像処理方法。

## 【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】 本発明は色処理を行う画像処理装置及び方法に関する。

【0002】

【従来の技術】 近年カラー画像製品が普及し、CGを用いたデザイン作成などの特殊な分野のみでなく、一般的なオフィスでもカラー画像を手軽に扱えるようになって

た。このような状況でモニター上で作成した画像をプリンターで出力した場合、両者の色が合わないという問題があり、これを解決するためにカラーマネジメントシステムが目ざされている。このカラーマネジメントシステムは、共通の色空間を用いることにより、デバイスごとの色の違いをなくすものである。本来、このように共通色空間上で同じ値であれば同じ色に見えるはずであるが（測色学的一致）、光源色・物体色のモードの違いなどによって、人間には同じ色に見えないという現象がある。

【0003】 ここで光源色とは光源から出る光の色であり、物体色は光を反射又は透過する物体の色である。

【0004】 従来ではこの現象の補正をするため、図17に示した方法が用いられている。

【0005】 従来は周囲光などを検知するセンサーを具備し、そのセンサーから得られた周囲光情報を用いて色変換を行っていた。

【0006】

【発明が解決しようとする課題】 従来は、画像を観察する場合の環境光を感知するセンサーから得られる周囲光情報を用いて補正を行なうので、モニターやプリンターなどの入出力機器に環境光を感知するセンサーが具備されていない場合には、この方法を適用することが出来ない。

【0007】 そこで、本発明は環境光を感知するセンサーを持たない入出力機器を用いて画像を観察する場合にも、適応可能な物体色と光源色間の信号変換方法を提供することを目的とする。

【0008】

【課題を解決するための手段】 上記目的を達成するために、本発明は、物体色画像データと光源色画像データ間の信号変換処理に用いる変換パラメータを求める画像処理装置であって、所定色に対する物体色と光源色とを目視によって等色させる等色手段と、前記等色手段によって得られた前記物体色と前記光源色の対応に基づき前記変換パラメータを算出する算出手段とを有することを特徴とする。

【0009】 また、単色の物体色と視覚等色するように光源色の発光を制御し、前記物体色の測色値と、制御して得られた光源色の信号によって決定される変換式を用いて前記単色以外の色を含む全体の色を変換することを特徴とする。

【0010】

【発明の実施の形態】 以下、図面を参照して本発明に係る一実施形態を詳細に説明する。

【0011】 （実施形態1） 図1にスキャナ・モニター間の画像処理に本発明を適用した実施形態1に関する画像処理装置300の構成を示し、図3に画像処理のフローを示す。

【0012】 なお、本発明は、スキャナ・モニター間の

他にモニター・プリンタ間等の様々な入出力機器の組み合わせにも適用することができる。

【0013】実施形態1では、印刷物と同じ色に見えるようにモニター上に表示することを目的とする。

【0014】画像処理装置300において各部はCPU352によって制御されている。またCPU352は、ROM353に格納されているプログラムに基づきRAM354をワークメモリとして用いて各部を制御する。

【0015】まず入力画像(物体色)をスキャナー301で読み込む(S10)。スキャナーから得られる色信号が、RGBの場合について以下に述べる。得られたスキャナに依存した $R_1, G_1, B_1$ データを、スキャナープロファイル303に格納されている情報をもとに、スキャナーRGB→XYZ変換部302において、デバイスに依存しない $X_1, Y_1, Z_1$ に変換する(S20)。ここでの変換はXYZに限らず、例えば均等色空間等デバイスの違いを吸収出来ている色空間であれば、どのような色空間を使用してもよい。

【0016】スキャナープロファイル303にはスキャナーの色特性に関するデータが格納されており、その例

< (式1) Von Kreisの色順応方程式 >

$$\begin{pmatrix} X_2 \\ Y_2 \\ Z_2 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} M \\ N \\ P \end{pmatrix}^{-1} \begin{pmatrix} D \\ E \\ F \end{pmatrix} \begin{pmatrix} M \\ N \\ P \end{pmatrix} \begin{pmatrix} X_1 \\ Y_1 \\ Z_1 \end{pmatrix}$$

但し、

$$\begin{pmatrix} D \\ E \\ F \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} L_{w2}/L_{w1} & 0 & 0 \\ 0 & M_{w2}/M_{w1} & 0 \\ 0 & 0 & S_{w2}/S_{w1} \end{pmatrix}$$

$$\begin{pmatrix} M \\ N \\ P \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 0.071 & 0.945 & -0.016 \\ -0.461 & 1.360 & 0.101 \\ 0 & 0 & 1.0 \end{pmatrix}$$

$$\begin{pmatrix} L_{w1} \\ M_{w1} \\ S_{w1} \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} M \\ N \\ P \end{pmatrix} \begin{pmatrix} X_{w1} \\ Y_{w1} \\ Z_{w1} \end{pmatrix}, \quad \begin{pmatrix} L_{w2} \\ M_{w2} \\ S_{w2} \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} M \\ N \\ P \end{pmatrix} \begin{pmatrix} X_{w2} \\ Y_{w2} \\ Z_{w2} \end{pmatrix}$$

$$\left\{ \begin{array}{l} L_{w1}, M_{w1}, S_{w1} :: X_{w1} Y_{w1} Z_{w1} \text{ に対する目の錐状体レベルでの応答量} \\ X_{w1}, Y_{w1}, Z_{w1} :: \text{ 試験光の三刺激値 (白色測色データ)} \\ L_{w2}, M_{w2}, S_{w2} :: X_{w2} Y_{w2} Z_{w2} \text{ に対する目の錐状体レベルでの応答量} \\ X_{w2}, Y_{w2}, Z_{w2} :: \text{ 基準光の三刺激値 (白色知覚等色データ)} \end{array} \right.$$

【0020】図2は画像観察時の配置図の例であり、401は印刷物、403はモニターを設置し、ある照明下

として色変換マトリックス(RGB→XYZ)やLUTなどが挙げられる。

【0017】さらに、得られた $X_1, Y_1, Z_1$ 信号を信号変換部304において、観察光源と光源色・物体色のモードの違いなどを考慮した $X_2, Y_2, Z_2$ に変換する(S30)。ここでは入力画像が印刷されている紙を測色したデータ(白色測色データ308)と、その値を基準として目視等色によって求めた白色知覚等色データ309から変換式における変換係数を決定し、画像を一括変換する。

【0018】本実施形態ではこの変換式として、式1に示したVon Kreisの色順応方程式を用いる。このように算出された $X_2, Y_2, Z_2$ は、XYZ→モニターRGB変換部305において、モニター入力信号であるRGBに変換される(S40)。この時、モニターの色特性や $\gamma$ 特性などが格納されているモニタープロファイル306を用いる。そして、得られた信号をもとにモニター307に出力する。

【0019】

【外1】

404で両者と比較観察する状態を示した。厳密には両者の間についたて405を設置し、両者の色がお互いに影響を及ぼし合わないようにすることが望ましい。

【0021】白色測色データ308をもとに決定する信号変換部304で用いる白色知覚等色データ309生成方法について、図4のフローを用いてさらに詳しく述べる。

【0022】白色測色データは、ある環境下におかれた紙を測色して得られたXYZ値のことであり、ここでは $X_r, Y_r, Z_r$ とする。図4では、この値 $X_r, Y_r, Z_r$ を初期値とし、該 $X_r, Y_r, Z_r$ に測色的に一致するモニター入力信号であるRGBに変換し(S50)、対応した白色をモニターに表示する(S60)。ここで表示された色を試しに測色してみると、紙を測色した場合とほぼ同じ値を示している。このようにして表示されたモニターの白が紙の白と目視し、等色しているか否か確認する(S70)。一般的にモニターの色は光源色、紙の色は物体色であるため、モードの違いや観察光源等によって両者は等しく見えない場合が多い。その場合、紙とモニターの白が目視によって等色になるように調整を操作部351を用いて行ない、等色した時の値を白色知覚等色データとする。

【0023】図4に示す白色知覚データ生成方法では目視等色した白色データを決定する際、調整部において調整する場合について述べたが、図5のフローに示したように、あらかじめ白色測色データに対応していくつか目視等色用の白色サンプルを作成してモニター上に表示し、その中から目視で等色する場合に最適なサンプルを選択する方式も考えられる。

【0024】初期値となっている白色測色データは、ある観察環境に対応して紙を測色して得られたデータであるが、例えば紙の種類(例えば普通紙・コート紙など)や光源(蛍光灯・白熱灯・太陽光など)などの条件とともにファイル内に格納され、その中から条件選択するような方式も考えられる。また、そのファイル内には紙の反射率と光源のスペクトルを格納し、計算で白色測色データを得られるような構成になっていてもよい。

【0025】信号変換部304では、白色測色データと、このデータを基準にして決定した白色知覚等色データを用い、(式1)に示したVon Kreissの色順応方程式を用いて変換すると前述した。実際はこのVon Kreiss色順応方程式の試験光の三刺激値 $X_r, Y_r, Z_r$ に、画像を観察する環境下で紙を測色した値(白色測色データ)を、また基準光の三刺激値 $X_w, Y_w, Z_w$ は前記に説明した、目視等色によって決定した白の値(白色知覚等色データ)を代入する。そして、このように作成された変換式を用いて画像を一括変換する。

【0026】本実施例では、印刷物と同じ色に見える画像をモニター上に表示する場合、つまり光源色を制御する場合について述べた。同様に、モニター上に表示され

ている画像を出力する際も、プリンタのプロファイルをあらかじめ作成し、プリンタの出力を制御することによって、本方法の適用が可能である。

【0027】また、白色データ等の色信号はXYZのみでなく、 $L^* a^* b^*$ などの様々な色信号への適用が可能である。

【0028】また、出力機器の色再現範囲が入力画像が有する色再現範囲より狭い時は、出力機器用のデータに変換する際(XYZ→モニターRGB変換部305)に色空間圧縮処理を行っても構わない。

【0029】実施形態1は、“人間は白を基準としてその白との比較ですべての色を認識している”という考えを基本としており、光源色と物体色のようにモードが異なる色の変換に、ある1色のみ(特に見えの基準となっている白色)の等色実験から得られた色信号と、その色の測色値または計算値より作成された変換式を用いることにより、多大の時間をかけることなく、様々な観察条件にも対応した画像を作成することが出来る。

【0030】また実際に等色実験を行なった値を用いて変換式を作成するため、色認識の個人差も吸収する事が出来る。さらに、観察する光源下で等色実験を行ない基準色を決定することから、観察光源などの外光を感知するセンサーを具備しない入出力機器を用いる場合にも対応が可能であり、実際に人間が等色を行なった値を使用することから、センサーからのデータをもとに計算で変換するよりも、より色の見えが一致する。

【0031】また、様々な観察環境下に適したデータを1色づつ多大な時間をかけることなく短時間で、かつ、簡単に設定することができる。

【0032】(実施形態2)実施形態1では、白色測色データと白色知覚色データに基づき設定された係数を用いた色順応方程式によって信号変換を行っていた。

【0033】これに対して実施形態2では色変換プロファイルを生成し、該色変換プロファイルで信号変換を行う。

【0034】以下、図6を用いて実施形態2に係る画像処理装置を説明する。

【0035】なお、図6の各部において実施形態1と同一のものには同一符号を付けて説明を省略する。

【0036】色変換プロファイルは複数の代表色に対して光源色と物体色を目視等色し、該目視等色された光源色と物体色の関係から生成されたLUTもしくはマトリックス係数が格納されている。

【0037】この色変換プロファイル108は、測色値を一致させても目視で一致しないデータを補正するためのプロファイルである。

【0038】信号変換部104は色変換プロファイル108を用いて、光源色と物体色等のモードの違い、もしくは、観察条件により生じる色再現の違いを吸収すべくデバイスに依存しないXYZ色空間上で信号変換を行

う。

【0039】なお、色変換プロファイルを観察環境及びモニター等の出力機器ごとに備え、操作部351より入力された観察環境及び出力機器の種類によって選択されるようにすることにより高精度な信号変換を行うことができる。

【0040】以上の様に各実施形態によれば直接目視で白色知覚データを求めることから観察光源を感知するセンサーを具備しているシステムにおいても個人差を吸収し、光源色と物体色の色信号変換精度を上げるこ 10

【0041】

【発明の効果】本発明によれば様々な環境下に適した変換パラメータを環境光を感知するセンサーを持たない入出力機を用いて画像を観察する場合でも簡単に算出する

ことができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】実施形態1に係る画像処理装置の構成例を示すブロック図。

【図2】実施形態1に係る等色実験時の配置例を示す図。

【図3】実施形態1に係る画像処理装置の流れの1例を示す図。

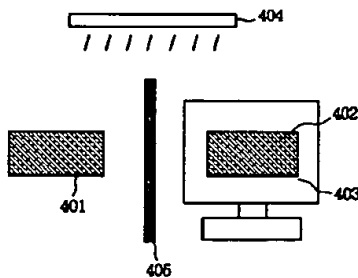
【図4】実施形態1に係る白色知覚等色データ生成方法のフローの1例を示す図。

【図5】実施形態1に係る白色知覚等色データ生成方法のフローの1例を示す図。

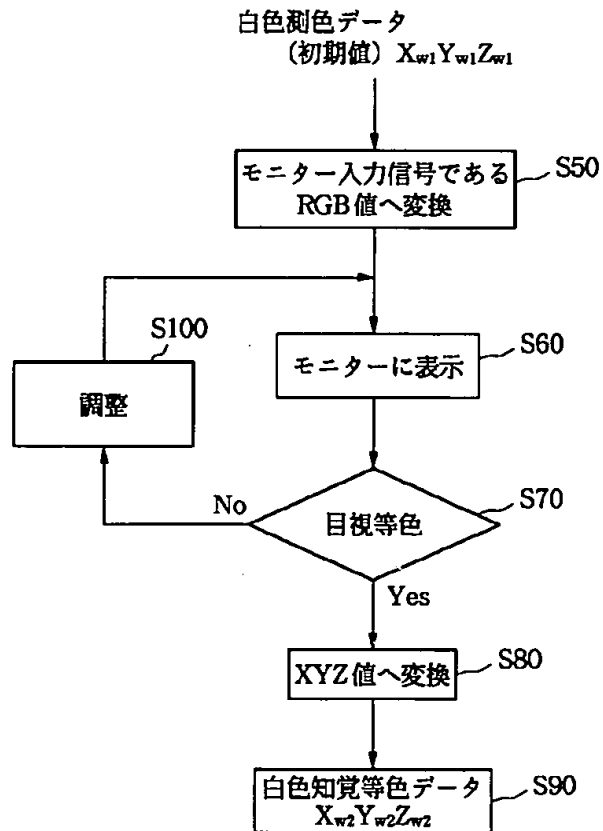
【図6】実施形態2に係る画像処理装置の構成例を示すブロック図。

【図7】従来の画像処理装置の構成を示すブロック図。

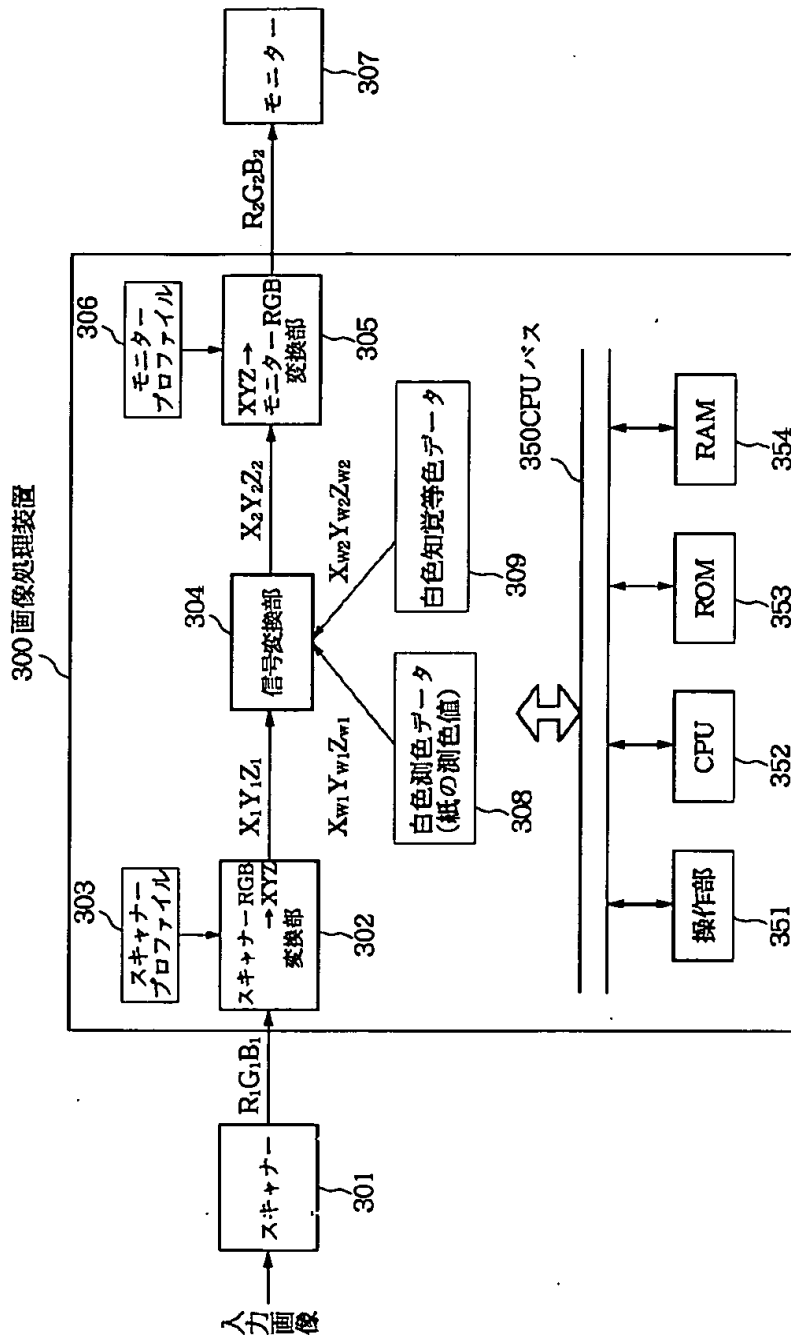
【図2】



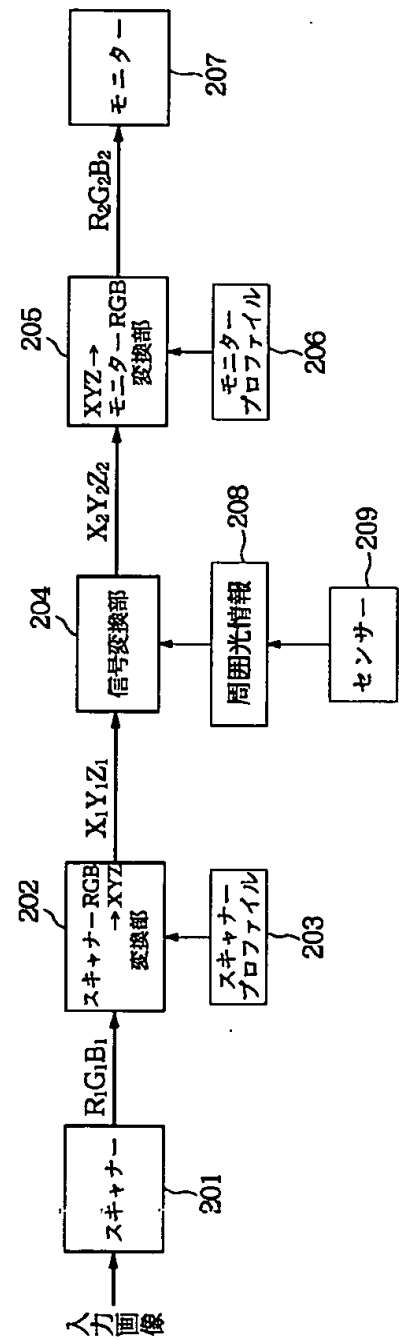
【図4】



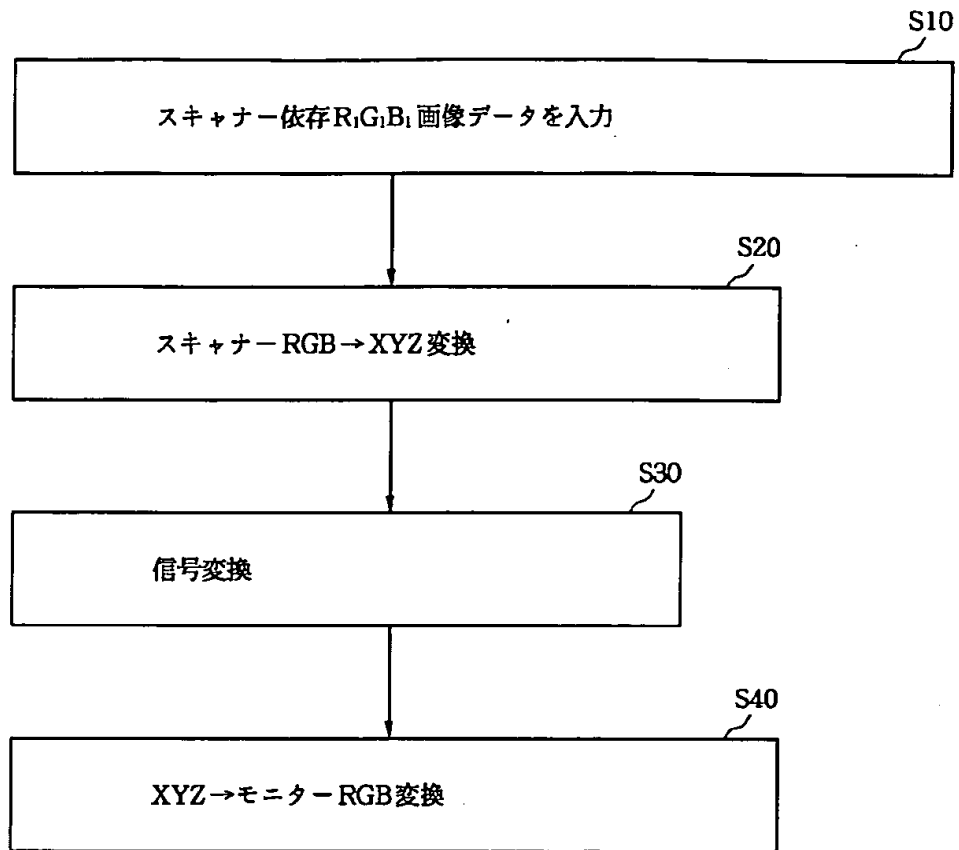
【図 1】



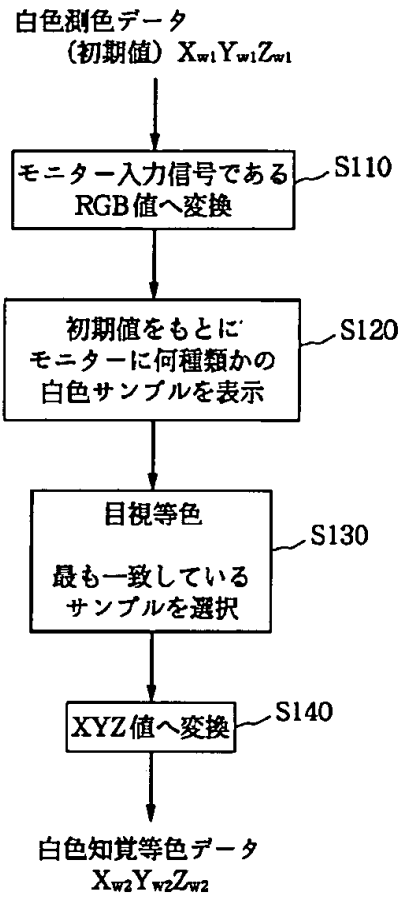
【図 7】



【図 3】



【図 5】





【図 6】

